

## Projet 3<sup>ème</sup> année ESPCI : Quantum Dots colloïdaux à structure cœur/coque : vers une nanoparticule fluorescente idéale

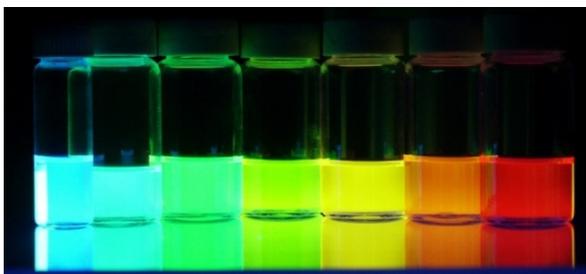
**Responsables :** Clémentine Javaux, Benoit Dubertret

**E-mail :** [clementine.javaux@espci.fr](mailto:clementine.javaux@espci.fr), [benoit.dubertret@espci.fr](mailto:benoit.dubertret@espci.fr),

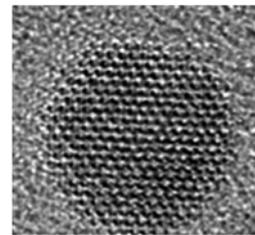
**Téléphone :** 01 40 79 45 92

**Localisation :** ESPCI, Laboratoire Physique et Etude des Matériaux, Bâtiment C, 1er étage.

Les « Quantum Dots » (QDs, ou boîtes quantiques) sont des nanocristaux de semiconducteurs fluorescents dont la longueur d'onde d'émission dépend du diamètre, de l'ordre de quelques nanomètres. Ils ont des propriétés optiques et électroniques uniques, qu'on ne retrouve ni dans les matériaux massifs ni dans les molécules uniques. Depuis leur première synthèse sous forme colloïdale en 1993, l'intérêt pour ces nano-matériaux n'a donc cessé de croître.



Fluorescence de solutions de nanocristaux de CdSe de taille croissante



5 nm

Image TEM d'un nanocristal de CdSe

A l'échelle de la particule unique, ces nano-émetteurs présentent cependant un phénomène de clignotement qui s'avère être un obstacle pour les applications nécessitant la génération de photons uniques (information quantique) ou le suivi de molécules individuelles en biologie.

Notre équipe a montré récemment qu'il était possible de réduire significativement ce phénomène de clignotement, voire de le supprimer en synthétisant une coque épaisse de CdS sur des cœurs de CdSe [1]. Une autre approche récente permettant d'éliminer le clignotement consiste à synthétiser des structures cœur/coque avec un gradient de matériau dans la coque [2]. Nous synthétisons donc maintenant des QDs non clignotants, qui s'avèrent présenter des comportements nouveaux, tant au niveau de la spectroscopie d'émission que des temps de vie. La compréhension des mécanismes physiques régissant le comportement de ces nano-objets requiert leur caractérisation en émission, spectroscopie, et durée de vie, en ensemble et au niveau de la particule unique, pour des températures allant de 300K à 4K. Le projet consistera à synthétiser et caractériser ces nouveaux objets (structures cœurs/coques avec différentes tailles de cœurs ou de coques, ou structures à gradient de coque).

Techniques utilisées : TEM, microscopie optique, spectroscopie à basse température, synthèse de nanomatériaux.

Qualités du candidat requises : Motivation, curiosité; travail pluridisciplinaire.

1. Mahler, B., et al., *Towards non-blinking colloidal quantum dots*. Nature Materials, 2008. **7**(8): p. 659-664.
2. Wang, X.Y., et al., *Non-blinking semiconductor nanocrystals*. Nature, 2009. **459**(7247): p. 686-689.